

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010068607 **Image available**

WPI Acc No: 1994-336320/ 199442

XRAM Acc No: C94-152917

XPX Acc No: N94-264199

Continuous accumulation nature film formation method - uses series of vacuum receptacles with electric discharge electrodes and belt like substrates to form three different semiconductor films

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6260421	A	19940916	JP 9346979	A	19930308	199442 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9346979 A 19930308

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6260421	A	8	H01L-021/205	

Abstract (Basic): JP 6260421 A

The belt like substrate (10) rolled on the bobbin (11) comes out from the vacuum receptacle (101) after removing the layer to layer protection sheet (15). It passes through the electrification removing cleaner (1). It is then pass through the gas gate (611) with a gas supply to (612-643) to the vacuum receptacle (201) for forming N-type film. This film is formed by the electric discharge electrode (203) in the film forming room (204).

Two more similar receptacles are used for forming intrinsic (I) type layer and P-type layers. Finally the belt is wound on the bobbin together with layer to layer protection sheet from the sending core (16) in the rolling up receptacle (501).

USE/ADVANTAGE - For use in manufacture of thin film elements. Reduces electrostatic puncture of film by using layer to layer protection sheet.

Dwg.12/12

Title Terms: CONTINUOUS; ACCUMULATE; NATURE; FILM; FORMATION; METHOD; SERIES; VACUUM; RECEPTACLE; ELECTRIC; DISCHARGE; ELECTRODE; BELT; SUBSTRATE; FORM; THREE; SEMICONDUCTOR; FILM

Derwent Class: L03; U11; U12; X15

International Patent Class (Main): H01L-021/205

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): L04-C01B; L04-C02A

Manual Codes (EPI/S-X): U11-C01C; U12-A02A3; X15-A02A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-260421

(43) 公開日 平成6年(1994)9月16日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/205

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-46979

(22) 出願日 平成5年(1993)3月8日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 田村 秀男

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

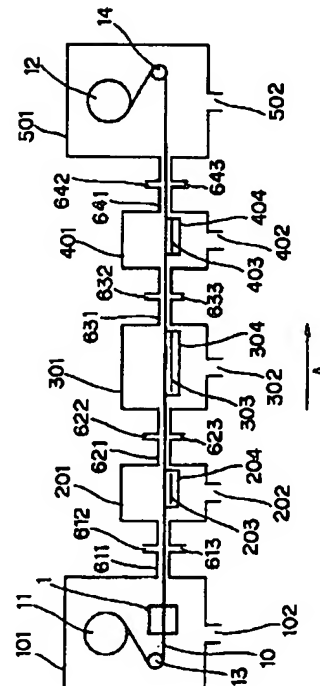
(54) 【発明の名称】 機能性堆積膜の連続形成方法および連続形成装置

(57) 【要約】

【目的】 ロール・ツー・ロール方式の装置を用いる機能性堆積膜の連続形成において、欠陥の少ない、特性の優れた堆積膜形成を実現する。

【構成】 適宜層間保護シートを用いるロール・ツー・ロール方式の機能性堆積膜形成を、装置に1つ以上の帯電除去式除塵手段を設けて実施する。

【効果】 本発明の装置および方法により、堆積膜の欠陥および／または層間保護シート由来の膜の静電破壊が防止され、高い歩留まりで、特性の優れた堆積膜を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ容器に収容された帯状基板送り出し手段、帯状基板巻き取り手段および該手段間に直列に配置された複数の処理室ならびに2つの容器を接続するガスゲートからなり、帯状基板の移動経路がこれらの処理室を直線的に貫いている機能性堆積膜連続形成装置において、処理区間以外の帯状基板移動経路の1箇所以上に帯電除去により除塵手段が設けられていることを特徴とする機能性堆積膜連続形成装置。

【請求項2】 帯状基板送り出し手段が、帯状基板表面を覆っている層間保護シートの巻き取り手段を有する請求項1に記載の機能性堆積膜連続形成装置。

【請求項3】 帯状基板巻き取り手段が、該巻き取り手段への層間保護シートの送り手段を有する請求項1または2に記載の機能性堆積膜連続形成装置。

【請求項4】 帯状基板巻き取り手段と層間保護シートの送り手段との間の層間保護シート移動経路に帯電除去による除塵手段が設けられている、請求項3に記載の機能性堆積膜連続形成装置。

【請求項5】 請求項1、2、3または4に記載の装置を用いる、機能性堆積膜連続形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、大面積の機能性堆積膜の連続形成方法および連続形成装置、特に光起電力素子等の積層薄膜素子に用いる薄膜を帯状基板上に連続的に形成する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、基板上に光起電力素子等に用いる機能性堆積膜を連続的に形成する方法として、各半導体層形成用に独立した成膜室を設け、形成を行なう方法が提案されている。

【0003】 米国特許第4,400,409号明細書には、ロール・ツー・ロール(Roll to Roll)方式を採用した連続プラズマCVD装置が開示されている。この開示内容によれば、堆積膜形成装置に複数のグロー放電領域を設け、所望の幅を有し十分に長い可撓性の基板を、その長手方向に順次連続的に貫通させながら、各グロー放電領域で導電型の半導体層を堆積し、半導体接合を有する素子を連続作成することができるとされている。なお、この明細書においては、各半導体層作成時に用いるドーパントガスが他のグロー放電領域へ拡散、混入するのを防止するためのガスゲート設置が記載されている。具体的には、前記各グロー放電領域間をスリット状の分離通路によって連絡し、その分離通路に例えばAr、H₂等の掃気用ガス流を導入する手段を設けて、各放電領域の相互分離を行なう。

【0004】 また特許公報平4-32533の明細書には、ロール・ツー・ロール方式の装置における帯状基板の表面保護のための層間保護シートの使用が開示されて

いる。

【0005】 以下に図面を用いて従来例を説明する。

【0006】 図9は、ガスゲートを設けたロール・ツー・ロール方式の機能性堆積膜の連続形成装置の1例の図である。

【0007】 送り出し用真空容器101、N層成膜用真空容器201、I層成膜用真空容器301、P層成膜用真空容器401、巻き取り用真空容器501はガスゲート611、621、631、641で接続され排気口102、202、302、402、502より排気ポンプ(不図示)で真空に排気されている。帯状基板10は送り出し用ポピン11に巻かれており搬送ローラー13により搬送方向が変更されてN層成膜用真空容器201、I層成膜用真空容器301、P層成膜用真空容器401へ搬送される(矢印Aの方向)。そして各真空容器内で成膜等の処理が行なわれた帯状基板10は搬送ローラー14により搬送方向が変更されて巻き取り用ポピン12により巻き取られる。ここでガスゲート611、621、631、641において掃気用ガス供給管612、613、622、623、632、633、642、643より掃気用ガスが流されており各真空容器間でガスが混入するのを防いでいる。

【0008】 図10は、層間保護シートを使用する場合の例の図である。図中帯状基板10は送り出し用ポピン11に層間保護シート15と一緒に巻かれており、この層間シートは帯状基板送り出し時に巻き取りコア17に巻き取られていく。さらに、一連の成膜を施した帯状基板を巻き取り用ポピン12によって巻き取る際に、基板表面保護のための層間保護シート16を送り出しコア18から送り出して、帯状基板と同時に巻き取らせる。それ以外は、図9の装置の場合と同様である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来例では、層間保護シートを使用しない場合、送り出し用ポピンに帯状基板が巻かれているため、帯状基板の送り出し用ポピンへの巻き付け時および当ポピンからの送り出し時に摩擦等により帯電が起こり、ゴミ等が付着する。それにより、成膜等の処理時にそのゴミ付着部が欠陥となり、特性や歩留まりを落とすという問題があった。層間保護シートを用いる場合でも、送り出しコアへの保護シートの巻き付けおよびコアからの送り出し時に摩擦等により帯電が起こり、層間保護シートへのゴミ等の付着が生じ、成膜後の帯状基板と同時に層間保護シートを巻き取る際に、ゴミによるキズ等の欠陥が発生して歩留まりを落とすという問題があった。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、それぞれ容器に収容された帯状基板送り出し手段、帯状基板巻き取り手段および該手段間に直列に配置された複数の処理室ならびに2つの容器を接続するガスゲートからなり、帯状

基板の移動経路がこれらの処理室を直線的に貫いている機能性堆積膜形成装置において、処理区間以外の帯状基板移動経路の1箇所以上に帯電除去による除塵手段が設けられていることを特徴とする機能性堆積膜連続形成装置およびその装置を用いる堆積膜連続形成方法を提供する。

【0011】すなわち本発明では、上記課題を解決するため、ロール・ツー・ロール方式で半導体素子等の機能性堆積膜を成膜する連続堆積膜形成装置に、帯状基板および/または層間保護シートを帯電除去により除塵する手段を1つおよび/または複数設置して、帯状基板の除塵による堆積膜欠陥発生防止、および/または層間保護シートの除塵による成膜後帯状基板の巻き取り時欠陥発生防止を達成する。

【0012】

【作用】以下、本発明の装置および方法を図を用いて説明する。

【0013】図1は機能性堆積膜連続形成装置の1例を示している。

【0014】送り出し用真空容器101、N層成膜用真空容器201、I層成膜用真空容器301、P層成膜用真空容器401、巻き取り用真空容器501はガスゲート611、621、631、641で接続され排気口102、202、302、402、502より排気ポンプ（不図示）で真空中に排気されている。帯状基板10は送り出し用ボビン11に巻かれており搬送ローラー13により搬送方向が変更されてN層成膜用真空容器201、I層成膜用真空容器301、P層成膜用真空容器401へ搬送される（矢印Aの方向）。そして各真空容器内で成膜等の処理が行なわれた帯状基板10は搬送ローラー14により搬送方向が変更されて巻き取り用ボビン12により巻き取られる。ここでガスゲート611、621、631、641において掃気用ガス供給管612、613、622、623、632、633、642、643より掃気用ガスが流されており各真空容器間でガスが混入するのを防いでいる。そして帯電除去式除塵手段1が、帯状基板の送り出し部に取り付けられている。

【0015】図7および図8は除塵手段の配置および/または個数を変えた機能性堆積膜連続形成装置の例を示す図で、図中2、3、4および5は除塵手段であり、それ以外の符号および操作等は、図1の装置の場合と同様である。

【0016】図2は層間保護シートを用いる場合の堆積膜連続形成装置を示しており、図中の符号は図1の符号に対応している。送り出し用ボビン11から送り出された層間保護シート15および帯状基板のうち、層間保護シートは巻き取りコア17によって巻き取られ、帯状基板は図1の装置を用いる場合同様の成膜等の処理に付す。次の成膜後の帯状基板巻き取り時、送り出しコア18から送り出され除塵手段1で除塵された層間保護シ

ト16も、帯状基板と同時に巻き取り用ボビン12によって巻き取られる。

【0017】図3および図4は、帯電除去による除塵手段の例を示すものであるが、本発明はこれらによって何ら限定されるものではなく、帯電除去によって除塵するものであれば全て含む。

【0018】図3において、帯状基板10または層間保護シート16は矢印Aの方向に搬送されており導電性ブラシ7および導電性支持体6を通しGNDに接地されている。

【0019】これにより帯電した帯状基板または層間保護シートをGNDに接地することで電位差をなくし付着していたゴミを取り除くことができる。

【0020】またこの図においては帯状基板または層間保護シートの上面において接地を行なっているが、下面または両面で接地を行なってもよい。

【0021】図4において、帯状基板10または層間保護シート16は矢印Aの方向に搬送されている。そして帯状基板または層間保護シートに対向して除電用電極8が配置されており、さらに除電用電極8は除電用電源9に接続されている。

【0022】これにより除電用電源9で除電用電極8に電位を印加することで、帯電している帯状基板または層間保護シートに付着したゴミを除電用電極8に引きつけ、さらに帯状基板または層間保護シートの除電を行なうことができる。

【0023】またこの図においては帯状基板または層間保護シートの下面において除電を行なっているが、上面または両面で除電を行なってもよい。

【0024】

【実施例】以下に本発明の装置および方法の具体的実施例を示すが、本発明はこれらの実施例によって何ら限定されるものではない。

【0025】（実施例1）図4の除電手段を設けた図1の装置を用いて、光起電力素子製造を実施した。

【0026】帯状基板10として、十分に脱脂および洗浄を行ない下部電極としてスパッタリング法により銀膜を100nm、ZnO導膜を1μm成膜してあるSU S430BA（幅120mm×長さ100m×厚さ0.13mm）を用い、これを図1のように張って、たるみの無い程度に張力調整を行なった。そこで各真空容器101、201、301、401、501の排気口102、202、302、402、502より排気ポンプ（不図示）で 1×10^{-6} Torr以下まで真空引きした。

【0027】次に掃気用ガス供給管612、613、622、623、632、633、642、643より掃気用ガスとしてH₂を各々流速200sccmで導入開始し、帯電除去式除塵手段1の除塵用電極8（図4）への電位印加を開始した。

【0028】さらに各成膜用真空容器201, 301, 401内において成膜ガスを成膜ガス導入管(不図示)により導入しながら、所定の圧力になるように排気量を調整した。そして帯状基板の裏面を不図示の赤外線ランプヒーターで所定の温度に加熱し、放電電極203, 303, 403から13.56MHzのRF電力を導入して各成膜室204, 304, 404にグロー放電を発生*

*し、帯状基板10を一定速度で矢印A方向に搬送して帯状基板10上にN, I, P型のアモルファスシリコン膜を連続的に形成した。各成膜室での作製条件を表1に示す。

【0029】

【表1】

成膜室	堆積膜 層厚(nm)	ガス流量 (sccm)	圧力 (Torr)	RF電力 (W)	温度 (℃)	堆積速度 (nm/s)
204	N型 アモルファスシリコン (20)	SiH ₄ : 50 H ₂ : 200 PH ₃ /H ₂ : 20 (5%)	1.0	50	300	0.2
304	I型 アモルファスシリコン (400)	SiH ₄ : 500 H ₂ : 1500	1.0	1000	300	2
404	P型 アモルファスシリコン (10)	SiH ₄ : 25 H ₂ : 100 BP ₃ /H ₂ : 15 (5%)	1.0	25	250	0.1

得られたアモルファスシリコン膜を堆積した帯状基板を装置から取り出し、5cm×5cmの大きさに切り離し、シングルチャンバーの真空蒸着装置に図5のような直径6mmの穴702を25個有するステンレス製のマスク701と一緒にセットし、真空蒸着法により表2に示す条件でITO透明導電膜を堆積し、図6の模式断面図に示す太陽電池を作製した。図6において、10は帯

状基板、801は銀電極膜、802はZnO電極膜、811はN型アモルファスシリコン、812はI型アモルファスシリコン、813はP型アモルファスシリコン、821はITO透明導電膜である。

【0030】

【表2】

蒸着源	蒸着雰囲気	加熱温度 (℃)	蒸着速度 (nm/s)	蒸着膜厚 (nm)
In-Sn合金 (50:50)	O ₂ : 3×10 ⁻⁴ Torr	180	0.1	70

この方法により作製した太陽電池の生存率は、22/25であった。

【0031】(比較例1)図9に示した従来の装置(実施例1と比較して帯電除去式除塵手段がない装置)において、実施例1と同一条件で太陽電池を作製した。

【0032】この方法により作製した太陽電池の生存率は、12/25であった。そしてこれらの不良品の中には膜中にゴミを抱き込んだことによる欠陥もあった。

【0033】(実施例2)次に図7に示すような装置を用いて堆積膜形成を行なうこともできる。

【0034】図中、2、3および4が帯電除去式除塵手段であり、各真空容器201、301、401の入口側で放電電極203、303、403および成膜室204、304、404の上流側に取り付けられている。

【0035】このような構成の場合、各真空容器内で帯状基板を処理する直前に帯電除去が行なえるため除塵の効果だけでなく、帯状基板へのスパーク防止ができると同時にACまたはRFバイアスを用いているときはそれらが帯状基板に均一にかかるといった新たな効果がある。

【0036】(実施例3)次に図8に示すような装置を用いて堆積膜形成を行なうこともできる。

【0037】図中、5が帯電除去式除塵手段であり、処理の終了した帯状基板を巻き取る直前に取り付けられている。

【0038】このような構成の場合、ゴミの付着したまま巻き取ることがないためゴミのキズによる欠陥を防止できるといった新たな効果がある。

【0039】(実施例4)図3の除塵手段を設けた図2の装置を用いて、光起電力素子製造を実施した。図中、層間保護シート15、16として絶縁性のアラミッド紙を用いた。実施例1と同じ材料を用い、表1の条件下に実施例同様の成膜を行ない、得られた成膜後帯状基板を除塵手段1によって除塵し、層間保護シート16と一緒に巻き取り用ボビンに巻き取った。

【0040】得られたアモルファスシリコン膜を堆積した帯状基板を実施例1と同様に処理して、図6に示す太陽電池を作製した。

【0041】この方法により作製した太陽電池の生存率は、19/25であった。

【0042】(比較例2)図10に示した従来の装置(実施例4と比較して帯電除去式除塵機構がない装置)において、実施例4と同一条件で太陽電池を作製した。

【0043】この方法により作製した太陽電池の生存率は、12/25であった、そしてこれらの不良品の中にはN、I、P型のアモルファスシリコン膜の作製後のゴミ等によるキズと思われる欠陥もあった。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、ロール・ツー・ロール方式の装置で帯状基板および/または層間保護シ

トを帯電除去により除塵することにより、成膜等の処理時のゴミによる欠陥の減少、あるいは巻き取り時のゴミによるキズ等の欠陥防止が達成でき、歩留まりが向上する。さらに帯状基板へのスパーク防止および均一なバイアス印加が可能となり特性も向上する。

【0045】さらに層間保護シートを使用する場合、帯状基板上的機能性堆積膜は帯電除去された層間保護シートと接触するため静電破壊が防止でき歩留まりが向上する。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の堆積膜連続形成装置の1例の模式的断面図である。

【図2】本発明の堆積膜連続形成装置の他の1例の模式的断面図である。

【図3】帯電除去式除塵手段の1例の模式図である。

【図4】帯電除去式除塵手段の他の1例の模式的断面図である。

【図5】ITO透明導電膜用マスクの平面図である。

【図6】光起電力素子の模式的断面図である。

20 【図7】本発明の堆積膜連続形成装置のもう1つの例の模式的断面図である。

【図8】本発明の堆積膜連続形成装置のさらに別の例の模式的断面図である。

【図9】従来の堆積膜連続形成装置の1例の模式的断面図である。

【図10】従来の堆積膜連続形成装置の他の1例の模式的断面図である。

【符号の説明】

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| 1, 2, 3, 4, 5 | 帯電除去式除塵手段 |
| 6 | 導電性支持体 |
| 7 | 導電性ブラシ |
| 8 | 除電用電極 |
| 9 | 除電用電源 |
| 10 | 帯状基板 |
| 11 | 送り出し用ボビン |
| 12 | 巻き取り用ボビン |
| 13, 14 | 搬送ローラー |
| 15, 16 | 層間保護シート |
| 17 | 巻き取りコア |
| 40 18 | 送り出しコア |
| 101 | 送り出し用真空容器 |
| 201 | N層成膜用真空容器 |
| 301 | I層成膜用真空容器 |
| 401 | P層成膜用真空容器 |
| 501 | 巻き取り用真空容器 |
| 102, 202, 302, 402, 502 | 排気口 |
| 203, 303, 403 | 放電電極 |
| 204, 304, 404 | 成膜室 |
| 611, 621, 631, 641 | ガスゲート |
| 50 612, 613, 622, 623, 632, 633, 6 | |

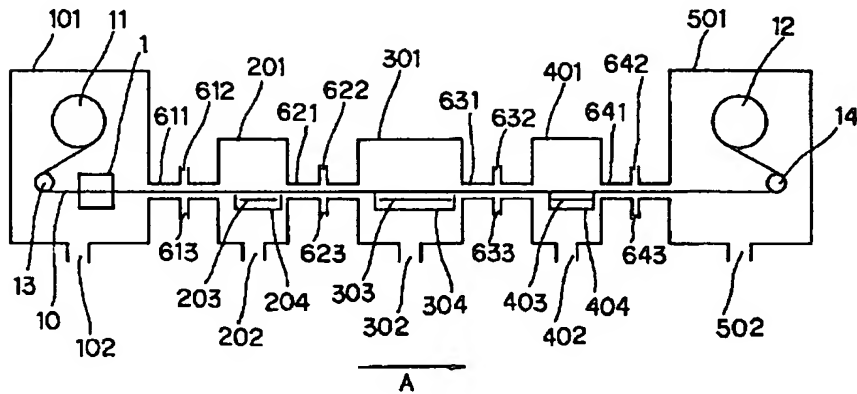
9

10

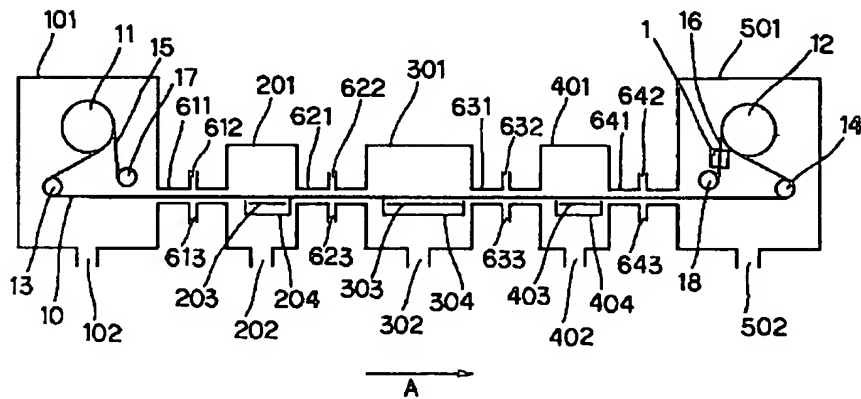
42, 643 掃気用ガス供給管
 701 ステンレス製のマスク
 702 穴
 801 銀薄膜
 802 ZnO薄膜

811 N型アモルファスシリコン
 812 I型アモルファスシリコン
 813 P型アモルファスシリコン
 821 ITO透明導電膜

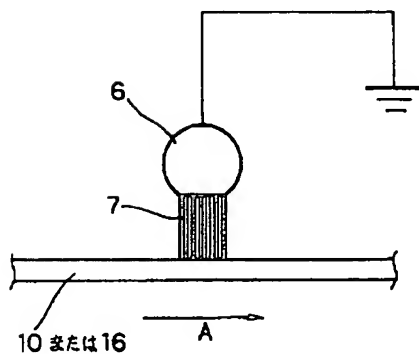
【図1】



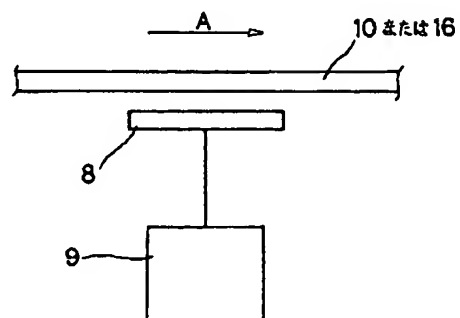
【図2】



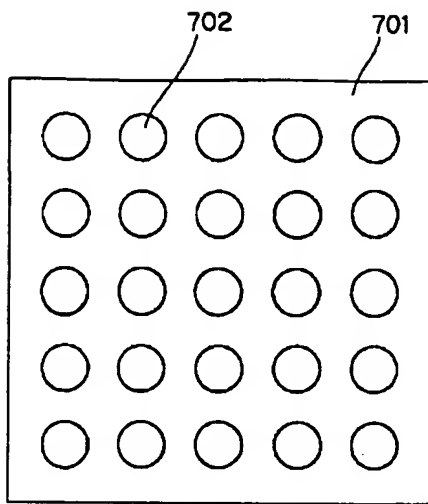
【図3】



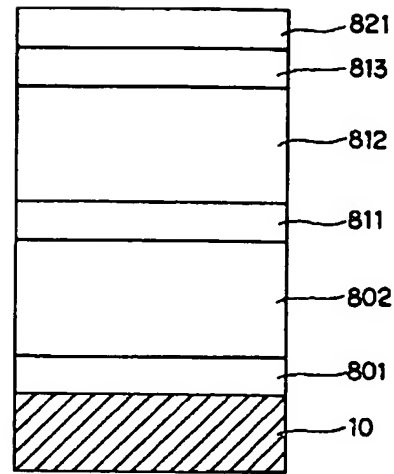
【図4】



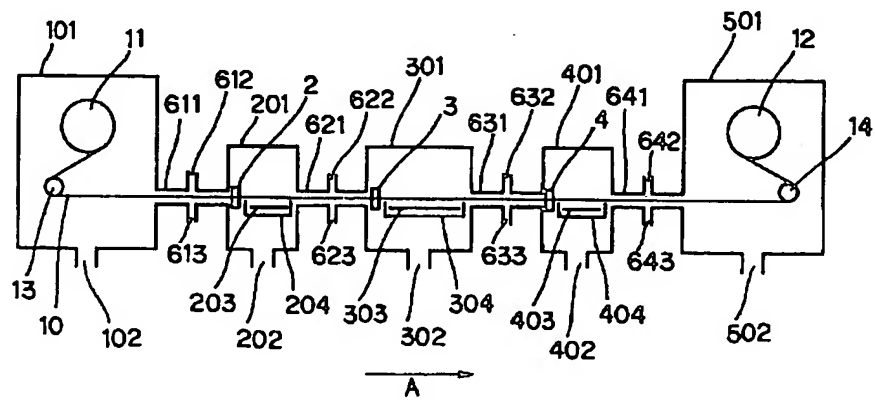
【図5】



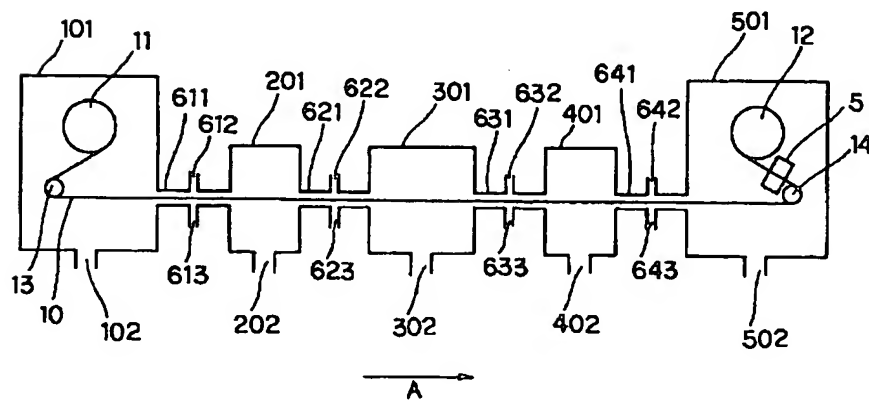
【図6】



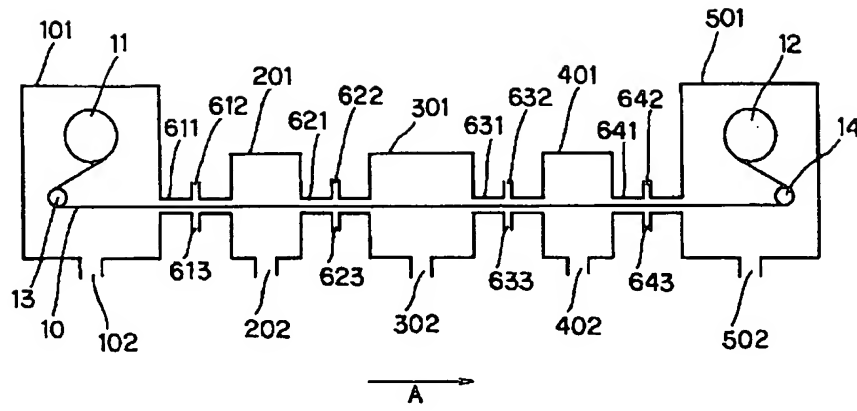
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

